LES NOUVEAUX
BALLONS

OLIVIER

LES

NOUVEAUX BALLONS

PAR

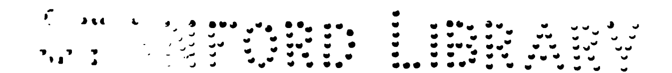
ARSÈNE-OLIVIER

DE LANDREVILLE

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE NAVIGATION AÉRIENNE
ET DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES

Étude présentée
à la Société française de Navigation aérienne





PARIS

AU NOUVEAU SIÉGE
DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE NAVIGATION AÉRIENNE
7, RUE DES GRANDS-AUGUSTINS, 7

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE AMBROISE LEFÈVRE, ÉDITEUR
47, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47

1876

LES

NOUVEAUX BALLONS

L'AÉRONAUTIQUE est une science essentiellement française ; toutes les créations importantes qui s'y rattachent sont également françaises. Elle est l'expression intime de notre génie, de notre tempérament, et je crois pouvoir dire sans vanité que nulle autre nation plus que la nôtre est apte à l'étudier.

Les étrangers eux-mêmes le reconnaissent; le savant météorologiste anglais Glaisher, au lendemain de ses célèbres voyages à grande hauteur, n'a pas hésité à écrire :

« C'est à la France, je ne crains pas de le dire « hautement, qu'il appartient de donner l'exemple, « car les ballons resteront suspects tant que la « France ne s'en occupera pas. Pourquoi vou- « drait-on exiger que les autres nations aient con- « fiance dans les aérostats, si le pays à qui l'on doit

« leur invention se hâte de les déserter? Qui donc « osera défendre l'art des aéronautes, si les Fran- « çais ont été les premiers à en reconnaître la « vanité, eux qui sont appelés dans les airs par « une longue tradition ? »

On nous a mille fois dit les joies et les espérances que fit naître la première machine qui quitta la terre pour s'élever dans l'espace et les déceptions qui suivirent. Il est vrai que l'invention des Montgolfier était de nature à séduire les plus sceptiques, mais on lui a demandé plus qu'elle ne peut donner; si jusqu'ici elle n'a pas rendu les services qu'elle est destinée à rendre, et même si elle est pour ainsi dire presque délaissée, attribuons-le à certaines difficultés sur lesquelles on ne comptait pas d'abord, et surtout à la fausse conviction qu'on avait de pouvoir diriger les aérostats, d'imiter en un mot le vol de l'oiseau.

On semble ne pas avoir compris que le ballon est à la machine aérienne plus lourde que l'air et se dirigeant par ses propres forces, ce que le vaisseau à voiles est au steamer.

Persuadons-nous bien que le ballon est destiné à rester dans le port en attendant les vents favorables. Cherchons donc à le perfectionner en vue du rôle qui lui est propre. Tout progrès dans cette voie sera une conquête importante.

Malgré tout, cette découverte extraordinaire qui fut immédiatement saisie par les savants de cette

époque n'eut pas le sort commun à toutes les inventions; elle passa sans transition de l'enfance à la perfection, et le ballon est encore aujourd'hui, même dans ses détails, tel que nous l'ont légué Charles, Conté, Meunier, Carnot et l'École de Meudon.

Mais si ces savants ont heureusement combiné toutes les ressources dont ils disposaient alors; depuis l'industrie a fait de grands progrès et a créé des moyens nouveaux; il ne serait donc pas téméraire d'essayer aujourd'hui des perfectionnements, des changements mêmes. Je crois qu'une étude sérieuse et approfondie ne manquerait pas d'à-propos et devrait donner des résultats satisfaisants.

Je vais donc franchement aborder mon sujet et proposer pour les ballons une construction toute nouvelle.

Me sachant partisan convaincu du plus lourd que l'air, il pourra paraître extraordinaire à quelques-uns de mes collègues de me voir travailler les ballons; mais j'ai voulu répondre à l'appel de notre ancien et très-aimé président, M. Hervé Mangon, qui nous a témoigné le désir de nous voir résumer en un travail commun ce que nous savons de cette science. J'apporte donc humblement ma pierre à l'édifice.

Si je ne crois pas à la direction absolue des ballons proprement dits, je ne veux certainement pas

dire que cet engin soit inutile; au contraire, les météorologistes n'ont pour leurs recherches rien sous la main de plus pratique et de plus commode surtout que la nouvelle Montgolfière que je décrirai plus bas.

Et puis, est-ce que nous ne serions pas envieux de voyager dans les airs, si on le pouvait faire avec autant de sécurité que sur terre et sur mer? Je dirai même plus : — si nous n'avons pas un ballon comme on a son canot, cela est dû au peu de sûreté qu'il offre d'abord, puis à son prix élevé et à l'emplacement qu'il faut pour le loger.

Faire des ballons solides et par conséquent sûrs, légers, commodes, peu coûteux et faciles à manier, tel est le but que je me propose.

Je commencerai d'abord par décrire, tout en indiquant mes moyens, l'emploi des matériaux dont je donnerai autant que possible le poids et les dimensions afin de satisfaire les exigeants.

Matériaux. — A l'époque où la Société française de Navigation aérienne était tout ardeur, où nous travaillions avec succès une idée en commun, chacun de nous apportait franchement et sans arrière-pensée son butin à la ruche, c'était le bon temps, *ce temps-là;* il arrivait souvent que de simples renseignements donnaient naissance à des idées nouvelles; telle a été l'origine de l'emploi de la matière que je vais vous proposer pour la construction de mes aérostats. Je crois, pour être

« ne résistant pas à l'eau ; car il est très-peu collé
« à l'aide d'une substance légèrement visqueuse et
« soluble dans l'eau.

« Les fibres qui composent ce papier étant très-
« fines, très-longues, très-tenaces, forment une
« espèce de feutre mince, dont la résistance à la
« traction est énorme. La déchirure est extrême-
« ment filamenteuse. Les fibres ont environ un
« diamètre trois fois moindre que celles du chan-
« vre, pendant que leur longueur atteint dans la
« pâte un centimètre à un centimètre et demi.
« Malgré ce feutrage à fibres longues, il offre, avec
« une belle teinte jaune et un aspect soyeux, un
« très-beau poli. Seulement la fabrication japo-
« naise étant un peu rudimentaire, il est mal rem-
« pli et contient quelques taches, surtout dans les
« échantillons communs.

« Sur la demande d'un membre de la Société
« d'acclimatation, j'ai étudié toutes les propriétés
« de ce papier et j'ai surtout fait des recherches
« sur la ténacité comparative des papiers japonais
« et français. »

« L'orateur s'arrête un moment pour décrire à
« l'assemblée l'appareil qu'il a employé dans ses
« expériences, et il continue ensuite de la façon sui-
« vante :

« J'ai pu constater que les papiers japonais, à
« poids égal, étaient environ trois ou quatre fois
« plus tenaces que les papiers français de bonne
« qualité. Je cite, comme exemple, un papier très-
« fin, fait avec le gampi, puisqu'il n'a pas deux

« centièmes de millimètre, — comme le papier « pelure, — et qui cependant supporte à la trac- « tion longitudinale un kilogramme par centimètre « de largeur de la bande essayée, quelle que soit « sa longueur. Rapporté au millimètre carré, cela « donne cinq kilogrammes de résistance.

« La densité de ce papier peu rempli est de 0,5 : « ce qui donne à poids égal une résistance s'ap- « prochant de celle de l'acier de bonne qualité ré- « sistant à quatre-vingts kilogrammes par millimè- « tre carré. La résistance est encore augmentée « quand on empêche les fibres de glisser l'une sur « l'autre à l'aide d'un collage quelconque. Avec la « colle de pâte ordinaire, on augmente la résistance « de plus de moitié ; seulement le papier devient « un peu plus lourd. »

Le rédacteur de ce procès-verbal, M. Jean-Louis Tridon, a omis involontairement à cause du peu d'importance qu'il y attachait sans doute, la part que j'ai prise à cette discussion; tous mes collègues doivent s'en rappeler parfaitement. En prenant la parole, j'ai fait ressortir tous les avantages que devait offrir dans la construction des ballons à feu et à gaz, l'emploi de ces papiers d'un prix très-modique, puisque les Japonais s'en servent pour emballer leurs pacotilles ; j'ai dit qu'ils devaient être d'une application excellente pour remplacer l'étoffe perméable *quand même*, coûteuse, lourde, facile à déchirer, avide de vernis, inflammable par conséquent et s'échauffant en très-peu de temps. Tout

le monde fut de mon avis. Il me semble donc inutile de rappeler ici à mes collègues l'incident assez curieux qui eut lieu trois mois plus tard, sur ce même sujet, dans une des séances de notre Société.

Colle et vernis. — Les Japonais et les Chinois ont des procédés très-intéressants qu'ils nous cachent à tort ou à raison, mais qui souvent nous seraient bien utiles.

Ainsi, par exemple, ils couvrent de vernis imperméables des objets dont l'extrême bon marché prouve que ces vernis, quoique excellents, ne doivent presque rien coûter.

Ils savent que le *bichromate de potasse* a la propriété de rendre insolubles dans l'eau les colles fortes et les gélatines.

Ils mêlent à la gélatine dissoute deux pour cent de bichromate de potasse, font le mélange au moment de s'en servir et, ce qui est essentiel, opèrent en pleine lumière, vernissant ainsi des objets sur lesquels l'humidité et l'eau même n'auront plus aucune action.

Ce procédé peut avoir dans l'industrie de nombreuses applications. Ici nous le saisissons au passage : — je mêlerai donc ma gélatine *insolubilisée* à la colle de pâte ou autre pour le collage des feuilles; je m'en servirai à l'état pur pour vernir mes ballons, si cela est utile.

Un négociant du Japon m'a soumis environ cinquante échantillons de papier, plus solides les uns

que les autres, et une certaine gélatine sèche (*produit végétal à ce qu'il paraît*) très-forte, très-souple et foisonnant à un tel point que cinq grammes font un litre d'une excellente colle.

Filet. — Dans les ballons ordinaires, il est fait de cordes de chanvre. Celles-ci ont l'inconvénient de s'échauffer et de se pourrir très-rapidement surtout si elles ont été mouillées ou exposées à l'humidité.

Dans la pratique, elles ont encore un plus grand inconvénient : — lorsqu'un aérostat traverse des couches épaisses de nuages, l'humidité raccourcit considérablement les cordes, et le filet, devenu trop étroit, enserre l'enveloppe dont il peut occasionner la déchirure.

Pour obtenir la résistance utile, ces cordes doivent être grosses, par conséquent pesantes ; elles font de gros nœuds qui crèvent par le frottement l'enveloppe et entraînent les autres organes à une perte rapide.

Les Anglais, dont le climat est humide, ont dû chercher à faire des cordes qui n'aient pas les inconvénients précités. Aussi à Londres trouve-t-on dans le commerce des quantités de cordes *métalliques*, de toutes les grosseurs, le plus souvent formées de très-petits fils de cuivre rouge galvanisé ; elles sont très-résistantes, souples et légères à cause de leur petit diamètre.

Une corde composée de cinq fils de cuivre n° 1,

ayant 1 millimètre de diamètre et pesant 5 grammes le mètre linéaire, romprait à 150 kilog. et coûterait 30 centimes le mètre linéaire.

Pour obtenir cette même résistance, une corde de chanvre aurait 7 millimètres de diamètre, pèserait 34 grammes le mètre et coûterait 50 centimes le mètre linéaire.

Il est évident que nous devons accorder la préférence à la corde métallique. Je m'en servirai donc pour faire le filet de mes ballons, en variant la grosseur de mes cordes suivant les besoins et les exigences.

Nacelle et agrès divers. — La nacelle ordinaire dont le bâti est en fer et les panneaux tressés en osier ou en rotins pèse 60 kilogrammes. Je crois que l'on gagnerait beaucoup en solidité et en diminution de poids en faisant le bâti en tubes d'acier, très-peu épais, assemblés aux angles par des gougeons pleins, également en acier, auxquels ils seraient fixés par des rivets ou mieux par des vis; le remplissage des panneaux et du fond serait en fil de fer maillé. Le fond de la nacelle aurait un parquet en volige très-mince, et ses côtés capitonnés en étoffe.

A l'extérieur, les bords inférieurs de la nacelle seraient munis de crampons en acier très-forts pour servir d'ancre dans le traînage.

On devra supprimer le sac à lest, engin primitif lourd et incommode à manier; tout le monde a

songé à la soupape à lest. Nous avons plusieurs projets excellents: — pourquoi ne pas les prendre?

Ancre. — Nous n'avons rien à désirer sur ce point; nos amis Chavoutier frères et Jobert nous ont proposé des ancres parfaites.

Guides-ropes. — On en a fait de plusieurs sortes; leur longueur est déjà un embarras. Pourquoi demander aux guides-ropes d'autres services que de modérer la vitesse de l'aérostat et de le préparer à l'atterrissement, qui doit du reste devenir plus facile et moins périlleux avec les moyens que je vais proposer.

Cercle. — Supprimons encore ce cercle en bois matériel et lourd, sans être pour cela plus résistant, et remplaçons-le par un cercle en tôle d'acier, composé de deux sections rivées dans leurs lèvres intérieures et extérieures, et formant dans leur réunion un ovale horizontal en coupe, comme les poutres tubulaires du pont des Saints-Pères (fig. III). Cet assemblage sera très-rigide, très-léger et pourra recevoir facilement anneaux et crochets.

Soupape. — La soupape des ballons actuels

est en bois; ses deux vantaux sont également en bois; ses ressorts de rappel en caoutchouc. Prête à fonctionner et munie de son cataplasme (*sic*) elle pèse 10 kilogrammes environ.

C'est certainement le plus inférieur, le plus détestable, le plus capricieux et par conséquent le plus dangereux de tous les organes de l'aérostation. Sujette à se gauchir, à se voiler, à se tourmenter au moindre choc, à la moindre variation de température, ses vantaux qui ferment de dedans en dehors, rappelés par des ressorts en caoutchouc seulement, ne joignent qu'accidentellement à la rainure et perdent constamment le gaz. Elle est la cause d'une multitude de catastrophes; nous nous contenterons de rappeler ici celle du colonel Laussédat, notre honorable président.

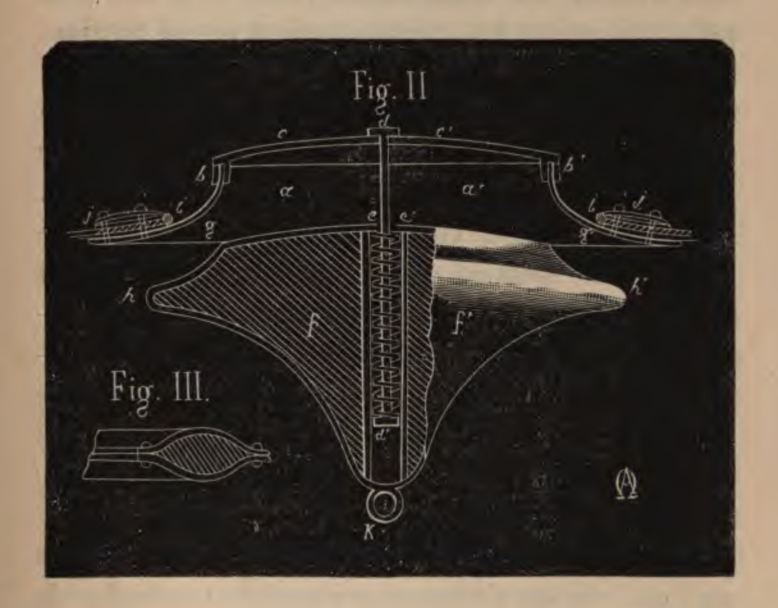
Naturellement elle a attiré l'attention de tous les chercheurs; MM. Giffard, de Fonvielle et autres y ont apporté des modifications heureuses et bonnes; mais celles-ci ont l'inconvénient d'augmenter le poids déjà trop considérable de l'appareil. Il est donc de la dernière importance d'y remédier.

Voici quelle serait mon idée.

Aujourd'hui on repousse sur le tour les métaux avec une facilité surprenante; aucune forme, la plus extraordinaire même, n'est rebelle à cet outil. C'est au moyen de ce procédé que je vais construire ma soupape.

En prenant un disque d'acier d'un millième ou

d'un millième et demi d'épaisseur (je préfère même l'emploi du zinc qui offre une résistance plus que suffisante) j'en ferai sur le tour une frette ou anneau miplat et d'une forme conique tronquée (fig. II). A la partie supérieure aa', il est doublé à l'extérieur d'un anneau d'une plus grande épaisseur bb', par exemple trois millièmes sur trois centimètres de large, soudés l'un à l'autre à l'étain. Cet anneau est destiné à lui donner de la consistance, à le nerver, à l'empêcher de se voiler.



A cette partie supérieure et à cet anneau se trouve fixé un croisillon cc' également en acier qui traverse diamétralement l'orifice supérieur du cercle de la soupape, et au centre duquel est un boulon à tête dd' destiné à traverser et à raidir un

ressort à boudin *cc'* dont la fonction sera de rappeler constamment à lui le tampon *ff'* dont je vais parler.

Le cercle de la soupape, ainsi que je l'ai dit, est conique tronqué ; sa partie supérieure est la moins large ; sa partie inférieure va en s'évasant, comme le pavillon d'une trompette, en *gg'*.

Le tampon *ff'* est une espèce de vase en forme de cul-de-lampe, en métal très-mince et repoussé. A sa partie supérieure *hh'* il est entouré d'un anneau en caoutchouc, d'un diamètre plus petit, ce qui le fixe très-fortement par sa tension. Ce caoutchouc est destiné à servir d'intermédiaire entre le tampon et la partie inférieure de la soupape, à les faire adhérer l'un à l'autre, à la fermer hermétiquement, enfin à la luter pour ainsi dire. Le gaz du ballon vient encore en repoussant le tampon en dessous compléter cette fermeture. A l'extrémité inférieure du tampon est un petit anneau *k* auquel est attachée une corde (toujours métallique), qui descend jusque dans la nacelle. L'aéronaute pourra dorénavant quand il voudra et sans préoccupation faire manœuvrer sa soupape qui se refermera d'elle-même.

Au cercle de la soupape, dans sa partie inférieure *gg'* qui va en s'évasant, viennent se rattacher le ballon et le filet *jjjj*. Sur le métal même est une mise en toile ne débordant pas moins de 50 cent. en collerette. Cette pièce est destinée à commencer l'enveloppe et à lui donner de la consistance, du soutien, à la nerver. Puis viennent successivement

se coller dessus trois assises de papier japonais formant un tout avec la toile et constituant l'enveloppe. Puis le filet métallique relié par son anneau en corde, une mise de drap ensuite, puis un disque concave en métal repoussé vient recouvrir le tout. Des boulons le relient au grand anneau, fixent définitivement et d'une façon solide la soupape au ballon.

Construction. — Je viens d'énumérer brièvement les matériaux et les éléments divers qui entrent dans la construction de mes nouveaux ballons ; — il me reste à donner un aperçu de leur emploi.

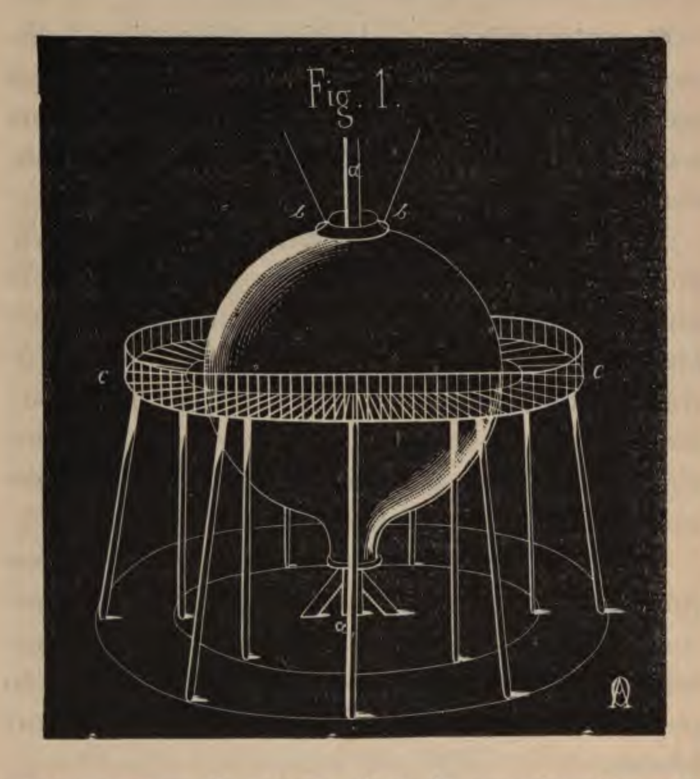
Il serait superflu et fatigant pour le lecteur d'avoir à subir des détails arides qui n'intéressent que le constructeur. Je me contenterai d'indiquer les résultats de mes essais. J'aurai, à cet effet, de très-nombreux spécimens à montrer, et même un modèle de ma soupape au quart de grandeur d'exécution, pièce soignée et fonctionnant de manière à convaincre les plus rebelles.

Quant au papier japonais que j'emploie pour remplacer avantageusement l'étoffe, j'ai indiqué son bon marché, et entre autres qualités sa légèreté et son peu d'épaisseur, qui permettent d'en pouvoir coller plusieurs feuilles flexibles l'une sur l'autre.

J'ai parlé de la colle *insolubilisée* qui doit en même temps coller et vernir notre nouvelle enve-

loppe qu'il sera peu coûteux de rendre incombustible ; nous avons, à cet effet, sous la main mille moyens.

Les types de ce papier varient à l'infini ; j'en ai une cinquantaine d'échantillons très-curieux avec le prix d'achat au pays. Même les plus communs, ont les qualités requises pour ma construction. Les feuilles, généralement de petite dimension, ont en moyenne de 0,40 sur 0,30 centimètres ; dés-



avantageuses si comme dans la construction en étoffe nous devions tailler des fuseaux, mais très-

avantageuses si notre capacité doit être d'une seule pièce ; car ces petites feuilles en chevauchant se croisent et mélangent par conséquent leurs fibres.

Mais comment donner la forme à tout ceci?

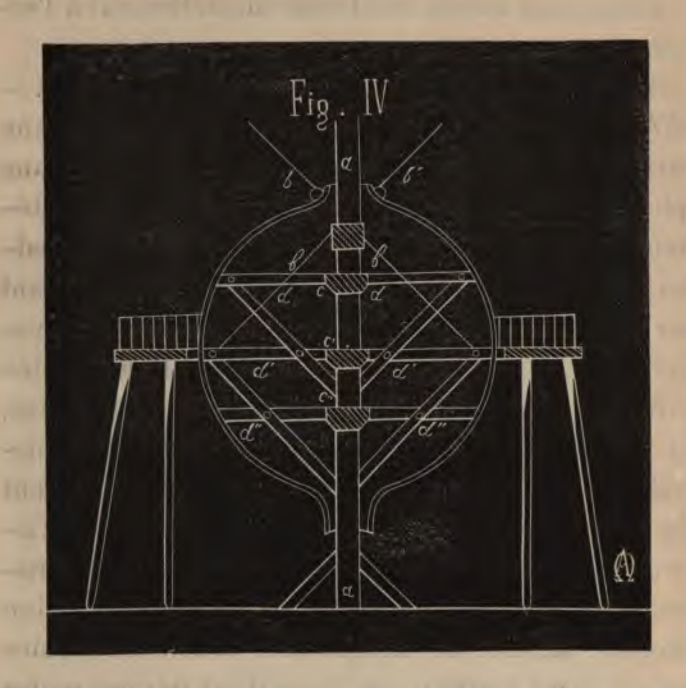
L'idée d'un moule vient tout naturellement à l'esprit.

Sera-t-il concave ou convexe, partiel ou total? C'est-à-dire aurai-je concave ou convexe, une partie de la sphère, le quart par exemple, ou une sphère entière creuse, autour des parois intérieures de laquelle l'ouvrier construira son ballon, comme le ver à soie fait son cocon, sortant par l'appendice ou par la soupape après sa confection? Ou une sphère pleine, ayant le galbe désiré, construite en charpente et en menuiserie, ou mieux en fer à T léger, pièces soignées, numérotées, se démontant et se remontant facilement (fig. IV)? Ce moule aurait sur le précédent l'avantage de permettre l'emploi de la colle bichromatée si avantageuse, mais qui exige la pleine lumière solaire. Je m'arrêterai donc à ce dernier moyen. Il est convenu qu'on peut lui donner toutes les formes voulues : fuseau, poisson, oiseau, etc. ; j'ai pris la sphère pour être plus intelligible.

La fig. IV représente donc ce moule sphérique extérieur, comme je viens de l'appeler.

Une poutre *aa'* verticale formant l'axe, fixe le moule au sol par le bas, et au haut à la charpente ou au plafond de la pièce qui l'abrite. Autour et à l'équateur, j'ai placé dans le dessin une petite galerie de fantaisie *cc'* (fig. I) qui sera

fixe, c'est-à-dire qu'on ne démontera pas, et qui servira à caler avec des coins mon moule jusqu'à moitié de l'opération lorsque je démoulerai mon ballon confectionné.



A droite et à gauche de la soupape sont provisoirement fixées après des pitons *bb'* (fig. I et IV) deux cordes destinées à maintenir le ballon quand on démontera une partie des pièces du moule.

La figure IV est une coupe de ce moule.

Il est formé d'un arbre central ou axe *aa'* avec quatre liens à sa base, le tout fortement fixé au sol. A trois points différents, régulièrement espacés, se trouvent sur l'arbre central des manchons en fonte

cc' qui désaffleurent et qui à leur partie supérieure ont un gîte en queue d'aronde destiné à recevoir et à arrêter d'une manière fixe les chevrons *dd'*, qui vont servir de traits et former trois travées de plancher. Ces traits sont reliés ensemble par des moises et des liens, et soutenus par des tringles ou tirants en fer *ff'*. Sur cet ensemble viennent s'appliquer des panneaux ou compartiments semblables à ceux qui forment le comble à la Philibert Delorme, à la halle aux blés de Paris. Le grand arbre est en deux parties, reliées par une forte frette ou manchon et un assemblage en fourche ou sifflet. Toutes les diverses pièces de ce moule sont mobiles; lors du démoulage, il sera facile de les démonter et de les sortir par la soupape dont le tampon aura été d'abord introduit dans le moule, en raison de l'insuffisance prévue de l'ouverture de l'appendice.

Nous arrivons maintenant au mode de construction du ballon même. Quand tout est préparé, je place l'anneau de la soupape sur lequel je mets la première mise en étoffe, forme collerette dont j'ai parlé, puis je colle tout autour de mon moule trois mises de papier qui vont constituer mon ballon. Puis vient se poser le filet en corde métallique. Il prend, comme on le voit, parfaitement la forme de mon ballon. Au lieu de faire un filet à nœuds, ce qui serait difficile, je pose simplement mes fils en diagonale les uns sur les autres, comme les hachures d'une gravure; dans leur rencontre je les épisse

avec un fil métallique en forme de croix, et sur le tout je pose une goutte de soudure à l'étain que j'arrondis avec un coup de pointeau concave; de cette façon j'ai un nœud propre, lisse, ne formant presque pas d'épaisseur.

Ce filet finit comme les filets ordinaires, par des épis auxquels s'attachent les gabillots du cercle. J'ai donc un filet très-simple, très-souple, très-régulier, ayant exactement la forme de mon ballon qu'il embrasse. La galvanisation des fils préserve de l'oxyde le filet qu'on pourra, sans crainte aucune, recouvrir d'une ou deux mises de papier qui l'enfermeront jusqu'à l'équateur. Ceci terminé, je remets sur l'anneau de la soupape le disque et ses boulons et le ballon est achevé.

Arrive l'opération du démoulage. Je commence par caler le tout contre ma galerie fixe *cc'* à l'équateur. J'enlève la partie supérieure de l'arbre axe, et l'ouverture de ma soupape de 80 centimètres de diamètre me sert de trou d'homme par lequel un ouvrier renverra à l'extérieur au moyen d'un jeu de poulies toutes les pièces démontées.

L'œuvre est achevée.

Les panneaux, également en fer léger, seraient couverts de feuilles de zinc ambouties suivant la forme demandée, qui représenteraient pour ainsi dire la carapace du moule.

CONCLUSIONS.

Un ballon ordinaire d'une capacité de 1200 mètres, non gonflé pèse :

Enveloppe.	159k	950gr
Soupape.	10	»
Filet goudronné.	70	»
Cercle.	12	500
Nacelle	50	»
Ancre et agrès divers. . . .	90	»
Lest, *sans tenir compte des voyageurs*	500	»
Total.	892	450

Ma construction nouvelle, montgolfière :

Enveloppe.	8 kilog.
Soupape.	4
Filet.	12
Cercle.	7
Nacelle	20
Ancre et agrès divers. . . .	90
Combustibles	25
Total.	166 kilog.

L'ancien système pèse. . . .	892k	450gr.
Le nouveau.	166	»
Différence à mon profit . . .	726k	450gr.

La supériorité et les avantages de mes nouveaux ballons sur les anciens, ressort de la comparaison de ces tableaux. Par suite des combinaisons nouvelles que j'ai apportées dans leur construction, ces appareils sont munis d'organes solides, sûrs et faciles à manœuvrer.

Nous aurons toujours pour animer notre machine aérienne, l'air chaud pour la montgolfière, et l'hydrogène pour le ballon; à ce propos je dirai : serions-nous exagéré en demandant à la chimie, si féconde à notre époque, un agent d'une faible densité et peu volumineux, nous produisant instantanément des gaz légers? L'aéronaute l'emporterait avec lui et s'en servirait au besoin pour le renouvellement de son gaz.

M. Silberman nous disait un jour, qu'on avait tort de négliger la montgolfière, plus pratique que tout le reste ; que sa simplicité, la facilité de la gonfler en un quart d'heure avec des combustibles qu'on a sous la main en abondance, ne sont pas des qualités à dédaigner; que ce qu'on devait chercher c'étaient des combustibles moins lourds, moins encombrants, et il nous citait les graisses et les huiles.

Il nous mettait en un mot dans la vraie voie, seulement il s'est arrêté en plat chemin.

La *poudre à canon*, qu'on trouve partout, ne contient-elle pas, sous un très-petit volume, 641 000 calories au moins? Mais la *poudre-coton ou pyroxyle*

contient encore plus de calories; elle est d'un poids plus léger et d'une fabrication à la portée de tout le monde, d'un transport sans danger puisqu'on peut mouiller le fulmicoton sans en altérer les qualités.

Nous venons de dire que:

Un kilogramme de poudre à canon dégage en brûlant à air libre 641 000 calories.

Une même quantité de pyroxyle, comprimé sous un petit volume, donne en brûlant dans les mêmes conditions 590 000 calories.

Mais si l'on active la combustion de ce corps par un agent oxydant, tel que l'azotate de potasse, c'est-à-dire en faisant un mélange de 54 parties de coton-poudre et de 46 parties d'azotate de potasse, la chaleur dégagée par la combustion donne *neuf millions neuf cent quatre-vingt mille* calories (disons 10 millions de calories) pour 1 *kilogramme de pyroxyle.* (1)

Et, chose extraordinaire, le mélange brûle sans détonation en ne produisant que 444 litres environ de gaz acide carbonique.

Nous tenons ces renseignements d'un de nos plus grands savants, qui a bien voulu nous les communiquer avec une extrême bienveillance.

C'est sur cette dernière substance que nous nous arrêtons *avec certitude, car son emploi d'après le résultat de nos recherches nous satisfait abondamment.* N'avons-nous pas en elle toute une immensité inconnue?

(1) Bien entendu qu'un certain nombre de ces calories est à l'état latent

Reste la manière de l'employer. L'inflammation devrait se faire au sein même de la capacité par faibles parties, sauf à répéter bien entendu l'opération plus souvent.

Si, comme nous le dit notre collègue, M. Motard, dans son savant et intéressant mémoire sur les montgolfières, la présence de la vapeur d'eau est nécessaire, rien de plus facile : — un vase placé dans le voisinage du foyer de combustion en procurerait rapidement en abondance suffisante.

La combustion ne produisant en majeure partie que du gaz acide carbonique plus lourd que l'air, il s'échappera par l'orifice inférieur, à moins que sa température élevée ne le tienne en suspension; nous n'avons pas à nous en préoccuper.

On voit donc que *si l'aéronaute désire s'élever, il n'aura qu'à faire une série d'explosions plus ou moins rapprochées.*

S'il veut descendre, au contraire, il a sa soupape et le refroidissement naturel; ce refroidissement, pourquoi ne pas le provoquer instantanément, d'une façon artificielle, soit par un ventilateur puissant et léger, ou mieux en emmagasinant avec une pompe à main refoulante, de l'air à deux ou trois atmosphères, dans des ballons récipients en fort caoutchouc placés en dehors de la nacelle. Ce lest artificiel serait très-commode à manier pour les ballons à gaz, puisque chaque litre d'air pèse plus d'un gramme? Dans la montgolfière, au moyen

d'un tube en caoutchouc terminé par une pomme d'arrosoir et placé près du foyer de combustion, l'aéronaute enverrait la quantité d'air froid nécessaire pour régler sa marche descendante.

Grâce aux moyens que je viens d'exposer, on voit que la descente et la montée sont aussi instantanées que possible et que le changement de marche n'est plus qu'un *modus faciendi ;* surtout si la chose se fait automatiquement, l'aéronaute sera aussi maître de sa montgolfière qu'un enfant l'est du plus puissant marteau-pilon dont on ose cependant lui confier le maniement.

Il me semble voir sourire les contradicteurs et m'entendre dire : « Mais êtes-vous sûr que cela se passera ainsi dans vos montgolfières, que les explosions ne briseront pas les parois, ne les brûleront pas? » Voici ma réponse : « D'abord, en employant le dernier mélange, je n'ai aucune explosion à redouter, et si, pour un besoin quelconque, je devais en somme donner la préférence aux matières explosibles, j'opère à si faible dose qu'il n'y a rien à craindre, surtout dans un milieu déjà dilaté, qui devrait faire matelas et atténuer considérablement l'ébranlement, sinon le neutraliser, et à plus forte raison si l'on tient compte de la résistance énorme de ma nouvelle enveloppe et de mon nouveau filet. — Pour l'autre cas, j'ai dit plus haut que j'avais rendu mon enveloppe incombustible ; il est donc inutile d'y revenir.

Au surplus, il est très-facile de se convaincre de

tout ceci par l'expérience, sans avoir besoin de se procurer un ballon pour le faire. Opérez vous-même dans une chambre close, avec un thermomètre très-sensible qui vous dira ses impressions. C'est même par ce moyen qu'on fera les tâtonnements et qu'on réglera le dosage dans le silence du laboratoire.

Quant au ballon à gaz, ses défauts et ses dangers n'ont pas échappé aux aéronautes; ils ont frappé la plupart de nos savants qui sont revenus à l'étude de la montgolfière. Quoi qu'il en soit, ils seront toujours nécessaires à la météorologie pour l'exploration des hautes régions de l'atmosphère. Ces explorations, qui exigent un séjour prolongé dans les couches supérieures, sont impossibles à cause de la *non-imperméabilité* de ces aérostats. En leur appliquant notre procédé de construction, on pourrait obtenir cette imperméabilité; et même, dans un cas de suprême danger, l'aéronaute pourrait ne pas hésiter à transformer son ballon à gaz en une montgolfière. Je n'insisterai pas sur cette dernière idée qui nous a fait songer à l'emploi possible d'un appareil basé sur le principe de la lampe Davy, d'une grande dimension, et à l'intérieur duquel aurait lieu la combustion.

Si nous admettons *cette facilité évidente de monter et de descendre instantanément* avec des vitesses également facultatives à l'aéronaute, on ne me contestera pas que de là découle l'application des voiles et des plans inclinés, puisque dorénavant

nous sommes animés d'une force puissante qui nous est propre, qui nous permet de nous soustraire glorieusement à la tyrannie du milieu ambiant qui jusqu'alors avait enveloppé et étreint l'aérostation ; en un mot, de louvoyer de bas en haut, et *vice versa*. C'est là un commencement de liberté précieuse que je livre à la méditation des chercheurs, tout en recommandant plus particulièrement cette étude à notre collègue et ami M. Alphonse Penaud.

Notre montgolfière, dans beaucoup de cas, devra être aussi petite que possible, juste pour porter deux personnes; et lorsqu'on aura acquis l'habitude et l'habileté de la bien gouverner, il ne sera pas impossible aux aéronautes d'en faire voyager un certain nombre réunis en groupe.

A cette pensée l'imagination s'enflamme.

Voyez-vous cette flottille aérienne prenant son essor sous des vents favorables et constants comme ceux qui règnent à l'Équateur?

Elle part du Sénégal ou du Gabon pour aller toucher au Zanzibar, traversant majestueusement cet immense continent presque inconnu; frappant d'abord de terreur, puis d'étonnement et d'admiration ces populations à demi sauvages au-dessus desquelles elle passe, leur laissant une impression sublime de la civilisation européenne qu'elles ont jusqu'alors redoutée, mais qu'elles vont connaître et désormais aimer.

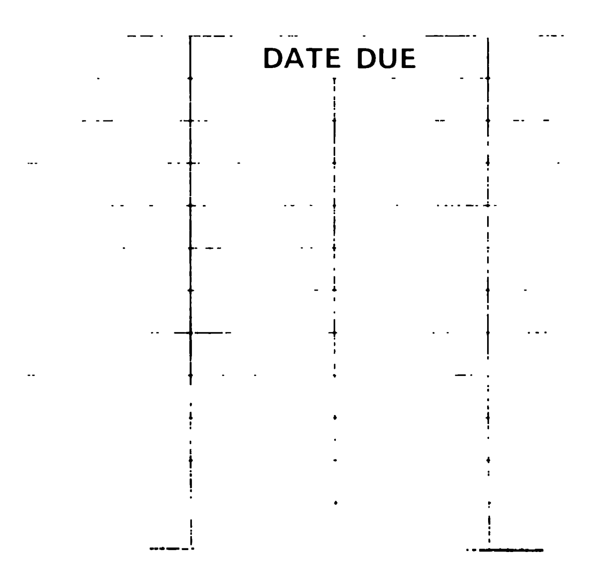
C'est cette noble et glorieuse mission qui est réservée à la France! C'est ainsi qu'il lui est commandé d'envahir les nations!

Voilà nos canons Krupp, à nous, Français.

[illegible]-OLIVIER.

TYPOGRAPHIE LAHURE, RUE DE FLEURUS, 9, A PARIS.

PARIS. — TYPOGRAPHIE LAHURE
Rue de Fleurus, 9


DATE DUE